

吴良士 白 鸽 袁忠信 编



矿产原料手册

KUANGCHAN YUANLIAO SHOUCE



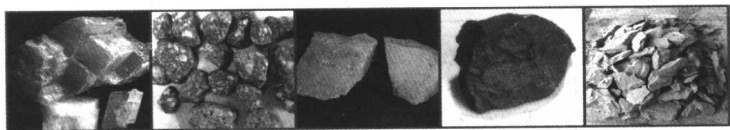
化学工业出版社

吴良士 白 鸽 袁忠信 编



矿产原料手册

KUANGCHAN YUANLIAO SHOUCHE



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是以阐述生产、生活各个部门所需要的矿产原料及其基本性能与工作要求为中心,并带有科普性质的专业工具书。全书共分 25 章,它们分别是冶炼黑色金属的矿产原料;冶炼有色金属的矿产原料;提炼贵金属的矿产原料;提炼稀有金属的矿产原料;提炼稀土金属和分散元素的矿产原料;固体能源的矿产原料;油气能源的矿产原料;其他能源的矿产原料;生产耐火材料的矿产原料;作为冶金熔剂的矿产原料;冶金铸造用的矿产原料;生产水泥用的矿产原料;烧制陶瓷产品的矿产原料;玻璃工业生产需要的矿产原料;作为涂料和颜料的矿产原料;用于建筑装饰面材料的矿产原料;用作建筑材料的矿产原料;生产酸、碱、盐化工原料所需的矿产原料;农肥、农药及土壤改良用的矿产原料;生产化工产品所需的矿产原料;特种用途的矿产原料;中医药用的矿产原料;宝石和有机宝石材料;玉石、印章石和砚石材料;观赏石材料。在每章开头将对其所需的矿产原料以及产出分布、资源形势进行综述,然后将分类对各种矿产原料进行阐述,其中除中文、英文学名外主要内容有组成与结构、物化性质、综合利用、主要用途、质量标准、开发与保护和产状与产地等 7 方面。在编写中采用写实手法,回避学术争论问题,减少地质专业名词,力求做到通俗易懂,供广大矿产地质工作者、矿业投资者、科技开发人员、产品研制人员、科技经贸人员、科技管理人员和工商、海关、外贸有关技术人员阅读、参考与使用,也可作为大专院校教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

矿产原料手册/吴良士,白鸽,袁忠信编. —北京:化学工业出版社, 2007.7
ISBN 978-7-122-00301-0

I. 矿… II. ①吴…②白…③袁… III. 矿产-原料-手册
IV. P61-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 087724 号

责任编辑:夏叶清 郑叶琳	文字编辑:颜克俭
责任校对:顾淑云	装帧设计:张 辉

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张 17 字数 632 千字
2007 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

前 言

20 世纪 50 年代中期我国从国外引入了“矿物原料”这一名词。其实质是指能被工业所利用的矿物，后来人们觉得这种提法不全面，因为被工业利用的还有许多是岩石，于是 70 年代以后又形成了一个新的概念，即“工业矿物与岩石”。后者显然比“矿物原料”深刻多了。80 年代后期世界经济发展进入了一个新时期，大量矿产资源被开发，矿产新的用途不断被揭示，矿产利用的领域已超越了以往工业矿物与岩石的概念，包括了液态的卤水、气态的天然气、火山喷发的灰渣以及海底水合物（冰冻甲烷）等地质作用产物，达到了一个新的广度与深度，并与高新科技研究与开发密切联系一起，成为人们生产和生活中不可缺少的原料，因而有人认为将在现今科学技术条件下可被经济建设与人民生活所利用的地质作用产物统称为“矿产原料”。我们认为这个意见是正确的。它不仅是名称的更动，而且体现了经济发展的趋势和矿产资源在经济社会中的地位。

在当代，世界各国对于本国的矿产资源及其被开发情况都给予极大的重视，因为一个国家或地区的进步需要工农业生产发展来推进，而工农业生产的发展首先需要生产原料，这其中矿产原料是诸多生产原料中不可缺少的一种生产原料，并且它的利用将能决定国家今后经济可能发展的方向，例如有的国家因开发石油而发展为能源、石化大国；有的国家因丰富的铁矿资源被利用而发展为以钢铁、机械为主的现代化国家，显见矿产资源是国家潜在实力的标志，而当矿产资源得到开发，并变为一种生产原料服务于社会经济建设中，这时才就体现出国家真正的实力。我国是发展中国家，对于矿产原料的需求更显得迫切，特别是近年来经济高速发展，许多矿产原料供不应求，在这种情况下更需要我们充分认识矿产原料，合理利用矿产原料，认真保护矿产原料，使它在国民经济建设中物尽其用。因此，我们在有关部门关怀与支持下编写了《矿产原料手册》，以便更全面、系统地面向广大矿产地质工作者、矿业投资者、科技开发人员、产品研制人员、科技经贸人员、科技管理人员以及工商、海关、外贸有关技术人员简要地介绍各种工农业生产中所需的矿产原料以及每种矿产原料的基本性能和要求，为在今后勘察开发、加工使用、科技管理、经贸往来以及市场投资上能对不能再生的矿产原料更加科学地处置。

本手册结合矿产原料特点，在编写中坚持面向生产、面向未来，尽可能全面、翔实、简练地阐述矿产原料当代研发水平。在选材上不拘泥于现今已利用的矿产原料，也要反映今后可能被利用的矿产原料；不局限于表达我国现有的矿产原料，也要指出目前国内尚未发现而国外已利用的矿产原料；不仅要叙述过去曾

经利用过而后因经济与技术原因而被淘汰的矿产原料，也要对矿产原料的综合利用给予充分叙述。在内容上以写实为主，采用综合性描述，强调共性，地域性差异原则上不予深究；专业基础概念如大地构造、地层划分、岩性与岩相确定等不予描述；学术争论问题如矿床成因、物质来源、形成模式等不予涉及。在文字上减少地质专业名词，做到简明扼要，通俗易懂，使读者看得明白，将本书写成带有科学普及性质的专业工具书。

本手册按矿产原料在生产和生活各方面利用情况共分 25 章。每章、节开头有一段综述，介绍在该项生产中所利用的矿产原料及其产出特点、分布情况和资源形势。然后在每种矿产原料叙述中基本包括 7 个内容：组成与结构、物化性质、综合利用、主要用途、质量标准、开发保护和主要产地等。前三项主要阐述矿产原料基本产出特征；主要用途侧重于说明其在该项生产中的作用；质量标准包括矿床一般工业要求与产品质量品级两方面，尽量采用最新发布的国家与行业标准；开发与保护只是概述了勘察、开采与选矿一般方法及矿山或矿产品应注意保护的事项；主要产地仅列举了重点著名的矿床。上述 7 个方面内容在不同章节中依据实际情况有所差别，如在 V 中医药用的矿产原料中突出了药材的性味特征与功用主治，在 W 宝石材料，X 玉石、印章石和砚石材料、Y 观赏石材料中突出鉴别特征与欣赏，并且这四章中均省略了综合利用和开发与保护等内容。矿产原料往往具有多用途特性，而生产中所使用原料又是配套组成的，因而一种矿产原料可能在不同章节中均要出现，在此情况下为保持各章节内容完整性与系统性，我们将依据实际情况需要，在避免重复的前提下，对同一矿产原料在不同章节中出现时或采取各自有侧重的阐述；或有的章节中详述，有的章节综述；或有的章节中仅列名称，注明详见哪一部分等。

本手册是在化学工业出版社直接指导下编写的。编写工作历经一年，编写中采取集体讨论，分工编写，其中 A、C、D、E 由袁忠信先生编写。B、F、G、H、W、X 和 Y 由白鹤先生编写。I、J、K、L、M、N、O、P、Q、R、S、T 和 V 由吴良士先生编写。U 由袁忠信先生和吴良士先生合写。全书最后由吴良士先生统稿。编者在编写中得到中国地质科学院矿产资源研究所所长王瑞江研究员、王立本研究员、唐绍华副研究员倾心指导与帮助，在此表示衷心的感谢和敬意。由于业务水平与工作经历有限，加之时间较短，资料收集和调查研究都不够充分，因而不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

目 录

A 冶炼黑色金属的矿产原料	1
Aa 铁	1
Aa01 磁铁矿	3
Aa02 赤铁矿	3
Aa03 菱铁矿	4
Aa04 针铁矿	5
Aa05 纤铁矿	5
Ab 锰	6
Ab01 软锰矿	8
Ab02 硬锰矿	8
Ab03 菱锰矿	9
Ab04 黑锰矿	9
Ab05 褐锰矿	9
Ab06 水锰矿	10
Ab07 锰铅矿	10
Ab08 锰钡矿	10
Ab09 锰钾矿	11
Ab10 硫锰矿	11
Ab11 钙锰矿	11
Ab12 水钠锰矿	12
Ab13 恩苏塔矿	12
Ab14 锰铝榴石	12
Ab15 蔷薇辉石	12
Ac 铬	13
Ac01 铬铁矿	15
Ac02 铁镁铬铁矿和镁铁铬铁矿	15
Ac03 铝铬铁矿	16
Ac04 镁铬尖晶石	16
Ad 钛	16
Ad01 钛铁矿	17
Ad02 金红石	18
Ad03 钛磁铁矿	19
Ad04 白钛石	20

Ae 钒	20
Ae01 钒钾铀矿	21
Ae02 钒铅矿	22
Ae03 钒云母	22
Ae04 绿硫钒矿	22
参考文献	22
B 冶炼有色金属的矿产原料	24
Ba 铜	24
Ba01 自然铜	26
Ba02 黄铜矿	27
Ba03 斑铜矿	27
Ba04 辉铜矿	27
Ba05 铜蓝	28
Ba06 方黄铜矿	28
Ba07 黝铜矿	28
Ba08 砷黝铜矿	29
Ba09 硫砷铜矿	29
Ba10 赤铜矿	29
Ba11 黑铜矿	29
Ba12 蓝铜矿	30
Ba13 孔雀石	30
Ba14 硅孔雀石	31
Ba15 氯铜矿	31
Ba16 水胆矾	31
Ba17 胆矾	31
Bb 铅与锌	32
Bb01 自然铅	36
Bb02 方铅矿	36
Bb03 硫锑铅矿	36
Bb04 脆硫锑铅矿	36
Bb05 车轮矿	37
Bb06 白铅矿	37
Bb07 铅矾	38
Bb08 铬铅矿	38

Bb09	钼铅矿	38	Be10	绿镍矿	63
Bb10	自然铋	39	Be11	镍磁铁矿	63
Bb11	闪铋矿	39	Be12	镍华	63
Bb12	纤铋矿	40	Be13	镍矾	64
Bb13	菱铋矿	40	Be14	碧矾	64
Bb14	水铋矿	40	Be15	翠镍矿	64
Bb15	硅铋矿	41	Be16	镍蛇纹石	64
Bb16	异极矿	41	Be17	镍滑石	65
Bb17	红铋矿	41	Be18	富镍绿泥石	65
Bb18	钒铅矿	42	Be19	含镍磁黄铁矿	65
Bb19	砷铅矿	42	Be20	含镍褐铁矿与含镍高岭石	65
Bb20	铅丹	42	Bf	钴	66
Bb21	块黑铅矿	42	Bf01	砷钴矿	68
Bb22	磷氯铅矿	42	Bf02	硫钴矿	68
Bc	铝	43	Bf03	硫铜钴矿	68
Bc01	自然铝	46	Bf04	方硫钴矿	68
Bc02	硬水铝石	46	Bf05	辉砷钴矿	69
Bc03	一水软铝石	47	Bf06	钴镍黄铁矿	69
Bc04	三水铝石	47	Bf07	含钴黄铁矿	69
Bc05	莫来石	48	Bf08	钴华	69
Bc06	霞石	48	Bf09	水钴矿族	70
Bc07	水铝英石	49	Bf10	水钴矾	70
Bc08	磷铝锑石	49	Bf11	方硒钴矿	70
Bd	镁	49	Bf12	硬硒钴矿和白硒钴矿	70
Bd01	菱镁矿	52	Bf13	硫锑钴矿	70
Bd02	白云石	54	Bg	钨	71
Bd03	方镁石	55	Bg01	黑钨矿	75
Bd04	水镁石	55	Bg02	白钨矿	76
Bd05	光卤石	56	Bg03	钨铅矿	76
Bd06	水菱镁矿	56	Bg04	钨锌矿	77
Bd07	水氯镁石	57	Bg05	钨铋矿	77
Be	镍	57	Bg06	钨华	77
Be01	自然镍	60	Bg07	水钨华	77
Be02	针镍矿	60	Bg08	高铁钨华	77
Be03	方硫镍矿	61	Bg09	水钨铝矿	78
Be04	镍黄铁矿	61	Bg10	铈钨矿	78
Be05	紫硫镍矿	61	Bg11	钇钨华	78
Be06	硫镍矿	62	Bg12	辉钨矿	78
Be07	砷镍矿	62	Bg13	铜钨矿	78
Be08	红砷镍矿	62	Bh	锡	78
Be09	辉砷镍矿	63			

Bh01	自然锡	82	Bj12	硫铜铋矿	96
Bh02	锡石	82	Bj13	辉铜铋矿	96
Bh03	黑锡矿	83	Bj14	钼铋矿	96
Bh04	羟锡石	83	Bk	汞	97
Bh05	钼锡矿	83	Bk01	自然汞	99
Bh06	硼钙锡石	83	Bk02	银汞矿	100
Bh07	马来亚石	84	Bk03	辰砂和黑辰砂	100
Bh08	硫锡矿	84	Bk04	硒汞矿	100
Bh09	黝锡矿	84	Bk05	碲汞矿	101
Bh10	圆柱锡矿	84	Bk06	橙红石	101
Bh11	硫锡铅矿	84	Bk07	汞膏	101
Bh12	辉锡锡铅矿	85	Bk08	汞矾	101
Bh13	二硫锡矿	85	Bk09	氯氮汞矿	101
Bh14	斜方硫锡矿	85	Bk10	滦河矿	102
Bi	铋	85	Bk11	围山矿	102
Bi01	辉铋矿	88	Bk12	氯氧汞矿	102
Bi02	硒铋矿	88	Bk13	黄氯汞矿	102
Bi03	钼华	88	Bl	铈	102
Bi04	钼钙矿	89	Bl01	自然铈	106
Bi05	水钼铁矿	89	Bl02	辉铈矿	106
Bi06	砷钼钙铁矿	89	Bl03	硫汞铈矿	107
Bi07	钼铅矿	89	Bl04	副砷铈矿	107
Bi08	水钼矿	89	Bl05	脆硫铈铅矿	107
Bi09	钼铁矿	89	Bl06	铈黝铜矿	108
Bi10	钼铜矿	90	Bl07	方铈矿	108
Bi11	紫钼铈矿	90	Bl08	铈华	108
Bi12	蓝钼矿	90	Bl09	铈赭石	109
Bi13	铁辉钼矿	90	Bl10	黄铈华	109
Bi14	硫钼铜矿	90	Bl11	黄铈矿	109
Bj	铋	91	Bl12	硫氧铈钙石	109
Bj01	自然铋	93	Bl13	铈镁矿	109
Bj02	辉铋矿	93	Bl14	砷铈矿	109
Bj03	铋华	94	Bl15	红铈铁矿	110
Bj04	泡铋华	94	C	提炼贵金属的矿产原料	111
Bj05	赣南矿	94	Ca	金	111
Bj06	硫碲铋矿	95	Ca01	自然金	111
Bj07	赫碲铋矿	95	Ca02	针碲金银矿	113
Bj08	碲铋矿	95	Ca03	碲金矿	113
Bj09	脆硫铋矿	96	Ca04	金汞齐	113
Bj10	硫硒铋矿	96	Cb	银	113
Bj11	钨铋矿	96	Cb01	自然银	114

Cb02	辉银矿	114	Df03	异性石	134
Cb03	碲银矿	115	Df04	铈锆石	135
Cb04	淡红银矿与浓红银矿	115	Dg	铈和钼	135
Cb05	氟角银矿	115	Dg01	铈铁矿	138
Cb06	硫铜银矿	116	Dg02	褐钇铈矿	138
Cc	铂族金属	116	Dg03	烧绿石	139
Cc01	自然铂	118	Dg04	铈钇矿	139
Cc02	自然钯	119	Dg05	钽铁矿	140
Cc03	铋钼矿	119	Dg06	黄钇钽矿	140
Cc04	铈钼矿	119	Dg07	细晶石	141
Cc05	安多矿	119	Dg08	重钽铁矿	141
Cc06	等轴铁铂矿	119	参考文献		141
Cc07	硫铈铈矿、硫铈钨矿	120	E	提取稀土金属和分散元素的	
Cc08	硫铈铈矿、硫铈铈矿	120	矿产原料		143
Cc09	铋铈钼矿、铋铈钼矿	120	Ea	稀土金属	143
Cc10	铈铈矿、铈铈矿	121	Ea01	独居石	147
参考文献		121	Ea02	氟碳铈矿	148
D	提取稀有金属的矿产原料	122	Ea03	氟菱钙铈矿	148
Da	锂	122	Ea04	铈铈钙铈矿	148
Da01	锂辉石	123	Ea05	硅铈铈矿	149
Da02	锂云母	124	Ea06	易解石	149
Da03	磷锂铝石	124	Ea07	绿层硅铈铈矿	150
Da04	透锂长石	125	Ea08	磷铈矿	150
Da05	铁锂云母	125	Ea09	褐帘石	151
Db	铷	125	Ea10	黑稀金矿-复稀金矿	151
Db01	天河石	126	Ea11	硅铈铈矿	152
Dc	铯	126	Eb	铷	152
Dc01	铯沸石	127	Eb01	铷钇石	153
Dc02	铯硼铈矿	127	Ec	分散元素	153
Dd	铍	128	Ec01	镓	153
Dd01	绿柱石	129	Ec02	铟	154
Dd02	羟硅铍石	130	Ec03	锗	155
Dd03	硅铍石	130	Ec04	铊	155
Dd04	金绿宝石	130	Ec05	镉	157
Dd05	日光榴石	130	Ec06	铋	158
De	铈	131	Ec07	硒	158
De01	天青石	131	Ec08	碲	159
De02	菱铈矿	132	参考文献		160
Df	铈和铈	132	F	固体能源的矿产原料	162
Df01	铈石	133	Fa	煤炭	162
Df02	斜铈石	134			

Fa01	褐煤	167	参考文献	206
Fa02	长焰煤	167	I 生产耐火材料的矿产原料	209
Fa03	不黏煤	168	Ia 耐火黏土	209
Fa04	气煤	168	Ia01 高铝黏土	210
Fa05	肥煤	168	Ia02 硬质黏土	211
Fa06	焦煤	168	Ia03 半软质黏土	212
Fa07	瘦煤	168	Ia04 软质黏土	212
Fa08	贫煤	169	Ib 菱镁矿	213
Fa09	无烟煤	169	Ib01 晶质菱镁矿	214
Fb	煤矸石	169	Ib02 非晶质菱镁矿	215
Fc	泥炭	170	Ic 蓝晶石类矿物	215
Fd	油页岩	171	Ic01 蓝晶石	216
Fe	石煤	172	Ic02 硅线石	216
G 油气能源的矿产原料		174	Ic03 红柱石	217
Ga	石油	174	Id 其他	218
Gb	天然气	177	Id01 白云岩	218
Gc	煤层气	181	Id02 硅质原料	219
Gd	天然气水合物	183	Id03 石墨	220
Ge	非烃天然气	185	Id04 铬尖晶石类矿物	221
Ge01	二氧化碳气	185	Id05 锆石	221
Ge02	硫化氢	186	参考文献	222
H 其他能源的矿产原料		187	J 作为冶金熔剂的矿产原料	223
Ha	铀矿物原料	187	Ja 白云岩	223
Ha01	晶质铀矿	190	Ja01 结晶白云岩	224
Ha02	铀石	191	Ja02 碎屑白云岩	224
Ha03	钛铀矿	191	Ja03 藻白云岩	225
Ha04	斜方钛铀矿	191	Ja04 泥晶白云岩	226
Ha05	硅钙铀矿	192	Jb 石灰岩	226
Ha06	钙铀云母	192	Jb01 泥晶灰岩	226
Ha07	铜铀云母	192	Jb02 结晶灰岩	227
Ha08	钒钾铀矿	193	Jb03 叠层灰岩	228
Ha09	钒钙铀矿	193	Jb04 鲕状灰岩	228
Hb	钍矿物原料	193	Jb05 竹叶状灰岩	229
Hb01	独居石	194	Jb06 白云质灰岩	229
Hb02	方钍石	195	Jc 其他溶剂原料	230
Hb03	钍石	195	Jc01 萤石	230
Hb04	单斜钍石	196	Jc02 硼砂	231
Hc	氢核能原料	196	Jc03 铁矾土	232
Hd	电池矿物原料	196	参考文献	232
He	温泉与地热	197	K 冶金铸造用的矿产原料	234

Ka	铸型用的砂	234	Ld05	矽卡岩	260
Ka01	石英砂	235	Ld06	废渣	260
Ka02	石英长石砂	236	参考文献		261
Ka03	黏土砂	236	M 烧制陶瓷产品的矿产原料		262
Ka04	橄榄石砂	237	Ma	坯体塑性原料	263
Ka05	锆石砂	237	Ma01	高岭土	263
Kb	铸型用的黏土	238	Ma02	滑石	264
Kb01	膨润土	239	Ma03	叶蜡石	266
Kb02	普通黏土	240	Ma04	硅灰石	266
Kb03	凹凸棒石黏土	241	Ma05	透辉石	268
Kc	石墨	242	Ma06	透闪石	268
Kc01	石墨片岩、片麻岩	243	Ma07	绢英岩	269
Kc02	石墨大理岩	244	Mb	坯体脊性原料	269
Kc03	石墨板岩、千枚岩	244	Mb01	粉石英	270
Kd	其他	246	Mb02	硅藻土	271
Kd01	硅灰石	246	Mb03	石英砂	271
Kd02	蓝晶石类矿物	246	Mb04	石英砂岩	271
参考文献		247	Mb05	变粒岩与浅粒岩	271
L 生产水泥用的矿产原料		248	Mc	助熔原料	272
La	水泥灰岩	249	Mc01	钾长石	272
La01	结晶灰岩	250	Mc02	长石砂岩	273
La02	生物碎屑灰岩	250	Mc03	正长岩	273
La03	泥晶灰岩	251	Mc04	文象花岗岩	274
La04	泥灰岩	252	Md	釉面原料	274
Lb	黏土质与硅质配料	252	参考文献		275
Lb01	黏土	253	N 玻璃工业生产需要的		
Lb02	黄土	253	矿产原料		276
Lb03	泥岩	253	Na	硅质原料	277
Lb04	页岩	254	Na01	石英砂	277
Lb05	砂岩	254	Na02	石英砂岩	278
Lc	石膏	255	Na03	石英岩	279
Lc01	纤维石膏	255	Na04	脉石英	279
Lc02	普通石膏	256	Nb	助熔原料	280
Lc03	雪花石膏	257	Nb01	长石	280
Lc04	泥质石膏和钙质石膏	257	Nb02	石灰岩	281
Lc05	硬石膏	258	Nb03	白云岩	281
Ld	其他配料	258	Nb04	萤石	281
Ld01	沸石	259	Nc	其他原料	281
Ld02	煤矸石	259	Nc01	霞石正长岩	281
Ld03	浮石、火山灰(渣)	260	Nc02	磷霞岩	282
Ld04	铁矿粉	260			

Nc03 芒硝	283	Qa03 红土	309
Nc04 天然碱	283	Qa04 煤矸石	310
参考文献	283	Qa05 碳质黏土岩、碳质页岩和 泥质黏土岩	310
O 作为涂料和颜料的矿产		Qb 天然集料	310
原料	284	Qb01 河砂	311
Oa 白垩	285	Qb02 卵(砾)石	312
Ob 石墨	285	Qb03 中-酸性浮岩与火 山灰(渣)	313
Oc 孔雀石	285	Qb04 基性浮岩与火山 灰(渣)	314
Od 蓝铜矿	286	Qc 建筑石料	315
Oe 雄黄	286	Qc01 花岗岩类石料	315
Of 雌黄	286	Qc02 砂岩、石英岩类石料	315
Og 辰砂	287	Qc03 碳酸盐岩类石料	316
Oh 赤铁矿	287	Qc04 片麻岩类石料	316
Oi 赭土	287	Qd 建筑特种材料	317
Oj 磁铁矿	288	Qd01 珍珠岩	317
Ok 金红石	288	Qd02 松脂岩	318
Ol 重晶石	288	Qd03 黑曜岩	319
Om 霞石正长岩	289	Qd04 硅藻土	319
On 累托石黏土	289	Qd05 蛭石	320
Oo 伊利石黏土	289	Qd06 蛇纹石石棉	321
Op 膨润土	290	Qd07 纤维状水镁石	322
Oq 硅灰石	290	Qd08 天然沥青	322
Or 滑石	291	Qd09 石膏	323
Os 叶蜡石	291	Qe 人造建筑材料	323
Ot 白云母	291	Qe01 陶粒	323
Ou 硅藻土	292	Qe02 岩棉	324
Ov 粉石英	292	Qe03 铸石	325
Ow 石膏	293	参考文献	326
Ox 碳酸盐岩	293		
参考文献	293		
P 用于建筑饰面材料的		R 生产酸、碱、盐化工原料	
矿产原料	295	所需的矿产原料	327
Pa 花岗石	295	Ra 生产硫酸的矿产原料	327
Pb 大理石	298	Ra01 黄铁矿	328
Pc 板石	303	Ra02 磁黄铁矿	329
参考文献	306	Ra03 白铁矿	330
Q 用作建筑材料的矿产原料	307	Ra04 自然硫	330
Qa 砖瓦原料	307	Ra05 明矾石	331
Qa01 黄土	308	Ra06 回收硫	332
Qa02 黄壤土	309		

Rb	生产盐酸与硝酸的 矿产原料	332
Rb01	湖盐	332
Rb02	岩盐	333
Rb03	卤水	334
Rb04	钠硝石	335
Rb05	钾硝石	336
Rc	制碱的矿产原料	337
Rc01	天然碱	337
Rc02	苏打	338
Rc03	水碱	339
Rc04	重碳酸钠盐	339
Rc05	氯碳酸镁石	339
Rc06	碳酸钙石	340
Rc07	钙水碱	340
Rc08	单斜钠钙石	341
Rc09	石灰岩	341
Rd	生产钠盐的矿产原料	341
Rd01	芒硝	342
Rd02	无水芒硝	343
Rd03	钙芒硝	344
Rd04	白钠镁矾	344
Re	生产镁盐的矿产原料	345
Re01	泻利盐	345
Re02	六水泻盐	346
Re03	水镁矾	346
Re04	水氯镁石	347
	参考文献	347
S	农肥、农药及土壤改良用的 矿产原料	348
Sa	生产磷肥的矿产原料	348
Sa01	胶磷块岩	349
Sa02	磷灰岩	349
Sa03	磷灰石岩	350
Sa04	鸟粪石	351
Sa05	蛇纹岩	351
Sa06	橄榄岩	351
Sb	生产钾肥的矿产原料	352
Sb01	钾石盐	352
Sb02	光卤石	353

Sb03	钾盐镁矾	354
Sb04	杂卤石	354
Sb05	无水钾盐镁矾	355
Sb06	钾镁矾、软钾镁矾、 钾芒硝	355
Sb07	富钾岩石	355
Sc	生产氮肥的矿产原料	356
Sc01	钾硝石	356
Sc02	钠硝石	356
Sd	农药生产的矿产原料	356
Sd01	雌黄	357
Sd02	雄黄	357
Sd03	毒砂	358
Sd04	砷华	358
Sd05	斜方砷铁矿	359
Sd06	硫铁矿	359
Sd07	磷酸盐岩	359
Sd08	泥炭	359
Se	改良土壤的矿产原料	360
Se01	蛭石	360
Se02	石膏	360
Se03	沸石	360
Se04	石灰岩	360
Se05	硅藻土	360
Se06	海泡石黏土	361
Se07	凹凸棒石黏土	361
	参考文献	361
T	生产化工产品所需的 矿产原料	362
Ta	钨化合物产品所需的 矿产原料	362
Ta01	重晶石	363
Ta02	毒重石	364
Ta03	硅钨石	365
Tb	硼化合物产品所需的 矿产原料	365
Tb01	硼砂	365
Tb02	贫水硼砂	366
Tb03	钠硼解石	366
Tb04	柱硼镁石	367

Tb05	硼镁石	367	Va	单质矿物为原料的中药材	394
Tb06	遂安石	368	Va01	自然金	394
Tb07	硼镁铁矿	369	Va02	自然银	394
Tc	添加剂生产所需的矿产原料	369	Va03	自然锡	394
Tc01	皂土	369	Va04	自然汞	394
Tc02	海泡石黏土	370	Va05	自然硫	395
Tc03	凹凸棒石黏土	371	Vb	与氧化物类矿物有关的 中药材	395
Tc04	累托石黏土	372	Vb01	磁铁矿	395
Tc05	伊利石黏土	372	Vb02	赤铁矿	396
Tc06	硅藻土	373	Vb03	褐铁矿	396
Td	锂化合物以及碘、溴提取 所需的矿产原料	374	Vb04	软锰矿	396
Td01	含锂卤水	374	Vb05	石英晶簇	396
Td02	碘元素	374	Vb06	玛瑙	397
Td03	溴元素	374	Vb07	石英	397
参考文献		374	Vb08	神华	397
U	特种用途的矿产原料	376	Vb09	锡石	397
Ua	润滑材料用的矿产原料	376	Vc	与硫化物类矿物有关的中医 药材	398
Ua01	块滑石	376	Vc01	辰砂	398
Ua02	滑石岩	377	Vc02	含铜黄铁矿	398
Ua03	滑石片岩	378	Vc03	雄黄	398
Ua04	绿泥石岩	379	Vc04	雌黄	399
Ub	光学仪器用的矿产原料	379	Vc05	黄铁矿结核(煤层中)	399
Ub01	光学水晶	379	Vc06	毒砂	399
Ub02	电气石	380	Vd	与卤化物类矿物有关的中医 药材	400
Ub03	冰洲石	381	Vd01	岩盐	400
Ub04	光学萤石	382	Vd02	湖盐	400
Uc	研磨与切削用的矿产原料	383	Vd03	光卤石	400
Uc01	磨料石榴石	383	Vd04	绿铜矿	401
Uc02	天然油石	384	Vd05	萤石	401
Uc03	浮石	384	Ve	与碳酸盐类矿物与岩石有关 的中药材	401
Uc04	刚玉	385	Ve01	菱锌矿	401
Uc05	金刚石	385	Ve02	薄膜状蓝铜矿	402
Ud	耐酸、碱石材	387	Ve03	层状蓝铜矿	402
Ud01	耐酸石材	388	Ve04	钟乳状蓝铜矿	402
Ud02	耐碱石材	388	Ve05	孔雀石	402
Ue	用作绝缘材料的矿产原料	389	Ve06	方解石	403
Ue01	白云母	389	Ve07	钟乳石	403
Ue02	金云母	390			
参考文献		391			
V	中医药用的矿产原料	392			

Ve08	文石	403
Ve09	纹石大理岩	403
Ve10	白垩	404
Vf	与硫酸盐类矿物以及硼酸盐类、 硝酸盐类矿物有关的中药材	404
Vf01	水绿矾	404
Vf02	胆矾	405
Vf03	硬石膏	405
Vf04	石膏	405
Vf05	纤维状石膏	405
Vf06	芒硝	406
Vf07	钙芒硝	406
Vf08	无水芒硝	406
Vf09	明矾石	406
Vf10	硼砂	407
Vf11	钾硝石	407
Vg	与硅酸盐类矿物和岩石 有关的中药材	407
Vg01	白云母	408
Vg02	蛭石	408
Vg03	滑石	408
Vg04	高岭石黏土	409
Vg05	埃洛石黏土	409
Vg06	软玉	409
Vg07	透闪石	409
Vg08	蛇纹石石棉	410
Vg09	绿泥石片岩	410
Vg10	云母片岩	410
Vh	生物化石及其他中医药材	410
Vh01	牙齿化石	410
Vh02	骨骼化石	411
Vh03	石燕科化石	411
Vh04	石蟹化石	411
Vh05	石鳖化石	411
Vh06	珊瑚	412
Vh07	琥珀	412
Vh08	煤	412
Vh09	浮石	412
Vh10	黄土	413
Vh11	中酸性花岗岩	413
参考文献		413

W	宝石和有机宝石材料	414
Wa	宝石	415
Wa01	钻石	421
Wa02	红宝石和蓝宝石	425
Wa03	绿柱石	429
Wa04	猫眼石和亚历山大石	433
Wa05	电气石	434
Wa06	尖晶石	435
Wa07	石榴石	435
Wa08	橄榄石	437
Wa09	锆石	438
Wa10	黄玉	438
Wa11	水晶	439
Wa12	欧泊	440
Wa13	长石	441
Wa14	生辰石	443
Wb	少见罕见宝石	444
Wb01	透辉石	444
Wb02	符山石	444
Wb03	堇青石	445
Wb04	坦桑石	445
Wb05	绿帘石	445
Wb06	方钠石	446
Wb07	方柱石	446
Wb08	磷灰石	446
Wb09	锂辉石	447
Wb10	铯沸石	447
Wb11	钼锰矿	447
Wb12	锡石	447
Wb13	白钨矿	448
Wb14	金红石	448
Wb15	榍石	448
Wc	有机宝玉石	449
Wc01	珍珠	449
Wc02	珊瑚	450
Wc03	琥珀	451
Wc04	煤玉	452
Wc05	牙类及龟甲	452
X	玉石、印章石和砚石材料	454
Xa	常见玉石	456

Xa01 翡翠	456	Xf06 广绿玉	481
Xa02 软玉类玉石	460	Xf07 莱州玉	482
Xa03 蛇纹岩类玉石	462	Xg 国石	482
Xa04 长石岩类玉石	463	Xh 砚石	483
Xb 绿松石、孔雀石、硅孔雀 石类	465	Xh01 端砚	484
Xb01 绿松石	465	Xh02 歙砚	485
Xb02 孔雀石	466	Xh03 洮砚	485
Xb03 硅孔雀石	466	Xh04 红丝砚	485
Xc 青金石、方钠石、蓝纹石类	466	Xh05 贺兰砚	486
Xc01 青金石	466	Xh06 澄泥砚	486
Xc02 方钠石	468	Xh07 松花石砚	486
Xc03 蓝纹石	468	Xh08 易水砚	486
Xd 二氧化硅质玉石	468	Y 观赏石材料	488
Xd01 水晶和芙蓉石	468	Ya 灵璧石	490
Xd02 石英岩质玉石	469	Yb 太湖石	491
Xd03 隐晶质二氧化硅类玉石	469	Yc 雨花石	492
Xd04 硅化木玉石	471	Yd 英德石	493
Xd05 蛋白石	471	Ye 黄河石	493
Xd06 天然玻璃	471	Yf 崂山绿石	493
Xd07 碳酸盐类玉石	472	Yg 台湾雅石	493
Xd08 安山岩类玉石	474	Yh 模树石	494
Xd09 砂卡岩类玉石	474	Yi 千层石	494
Xe 较稀罕的玉石类	475	Yj 水胆石	494
Xe01 查罗石玉（紫硅碱钙 石玉）	476	Yk 发晶石	494
Xe02 丁香紫玉（锂云母岩）	476	Yl 菊花石	495
Xe03 萤石岩	476	Ym 蜡石	495
Xe04 桃花石	477	Yn 秦石	495
Xe05 葡萄石玉	477	Yo 红河石类	496
Xe06 菱锰矿岩	478	Yp 风棱石	497
Xe07 赤铁岩	478	Yq 岩溶洞穴石	497
Xf 印章石	478	Yr 火山喷溢沉积观赏石	497
Xf01 寿山石	479	Ys 矿物晶体	498
Xf02 青田石	480	Yt 古生物化石	498
Xf03 昌化石和昌化鸡血石	480	Yu 事件观赏石、纪念收藏石	499
Xf04 巴林石和巴林鸡血石	481	参考文献	501
Xf05 长白石	481	中文索引	503
		英文索引	514

A

冶炼黑色金属的矿产原料

Aa 铁

铁为银灰色金属，熔点 1535°C ，沸点 3000°C ，密度 $7.86\text{g}/\text{cm}^3$ 。单质铁是具有光泽的白色金属。铁易溶于稀的无机酸和浓的盐酸溶液，金属铁会被浓碱溶液侵蚀。

铁是钢铁工业的基本原料，广泛用于国民经济各部门和人民生活的各个方面。铁矿石可冶炼成生铁、熟铁、铁合金、碳素钢、合金钢、特种钢等。

铁矿石是世界上进行大宗贸易的商品。由于市场竞争，要求商品矿石的品位不断提高。1994 年开始澳大利亚将出口日本的粗矿品位由 54% 提高到 56%~58%，块矿品位由 64.7% 提高到 65% 以上。一些国家通过人工富矿提高商品矿石品位。利用贫铁矿，除通过选矿外，还将精矿粉加工成烧结矿和球团矿出售。美国将原矿石品位（磁铁矿含量）20%~40% 的矿石提高为 63% 的商品矿石。前苏联将原矿品位 33.4% 的矿石提高到 60.3%。我国已探明的铁矿贫矿多、富矿少，能直接入炉的富铁矿石仅约占全国探明储量的 3%。我国已探明的富铁矿资源不足，每年要从国外（主要是澳大利亚和巴西）进口大量商品矿石。

据全国铁矿储量平衡表统计，我国已探明铁矿产地 2034 处（不包括台湾省），其中超大型矿床（ >10 亿吨）10 个，大型矿床（10 亿~1 亿吨）99 处，中型矿床（1 亿~1000 万吨）500 处，小型矿床（ <1000 万吨）1425 处。总计探明储量共 519 亿吨。已探明的铁矿储量主要集中在辽宁、河北、四川、山西、安徽、云南、内蒙古、山东和湖北等九个省（自治区），占全国铁矿总探明储量的 80%。